

«Версо», 2007. — 173 с.

5. Пивоваров Ю.П. Гигиена и основы экологии человека. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. — 512 с.

6. Сердюковская Г.Н. Социальные условия и состояние здоровья школьников. — М.: Медицина, 1979. — 184 с.

7. Семке В.Я. Психогении современного общества. —

Томск: Изд-во Томск. ун-та, 2003. — 234 с.

8. Isaksson B.A. A simple formula for the mental arithmetic of the human body surface area / B.A. Isaksson // Scand. J. Clin. Lab. Invest. — 1958. — Vol. 10, № 3. — P. 283 — 289.

9. Mateigka J. The testing of physical efficiency // Amer. J. Physic. Anthropol. — 1921. — Vol. 4. — P. 223—230.

УДК 612,172: 612,66: [613,72+615,825,4]

ОСОБЕННОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ НАСОСНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ПРИОБЩЕНИЯ К СИСТЕМАТИЧЕСКИМ МЫШЕЧНЫМ ТРЕНИРОВКАМ

Ильдар Хатыпович Вахитов, Лилия Рузалитовна Камалиева,
Евгений Григорьевич Кабыш, Ренат Сунгатуллович Халиуллин*

Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Казань

Реферат

Изучены особенности становления показателей насосной функции сердца юных спортсменов, приобщенных к систематическим мышечным тренировкам на разных этапах индивидуального развития. В процессе многолетних мышечных тренировок у юных пловцов происходят значительные изменения частоты сердечных сокращений и ударного объема крови.

Ключевые слова: частота сердечных сокращений, ударный объем крови, многолетняя спортивная подготовка, юные спортсмены.

FEATURES OF FORMATION OF THE CARDIAC PUMPING FUNCTION OF YOUNG ATHLETES, DEPENDING ON THE TERM OF INITIATION OF SYSTEMATIC MUSCLE TRAINING

I. H. Vakhitov, L. R. Kamaliev, E. G. Kabyshe,
R. S. Khaliullin*

Tatar State Humanitarian Pedagogical University, Kazan city

Summary

Studied were the features of formation of indicators of cardiac pump function of young athletes, accustomed to systematic muscle training at different stages of individual development. In the process of long term muscle exercise significant changes in heart rate and stroke volume occur in young swimmers.

Key words: heart rate, stroke volume, long-term athletic training, young athletes.

Изучение закономерностей изменения насосной функции сердца развивающегося организма при систематических мышечных тренировках приобретает особую актуальность в связи с привлечением значительного числа детей к занятиям спортом [1, 4, 5]. Отдельными видами спорта (спортивная гимнастика, плавание и т.д.), требующими интенсивных мышечных усилий, дети начинают заниматься в более раннем возрасте. Поэтому исследование особенностей насосной функции сердца юных спортсменов представляется весьма важным для оптимизации учебно-трени-

ровочного процесса в детском спорте.

Мы обследовали детей, занимающихся в специализированных детско-юношеских спортивных школах плаванием, лыжными гонками, спортивной гимнастикой и хоккеем с шайбой. Спортивным плаванием и гимнастикой дети начинают заниматься, как правило, в 6-7-летнем возрасте, а лыжными гонками и хоккеем с шайбой — в 9-10-летнем. Многолетняя спортивная подготовка спортсменов условно подразделяется на следующие этапы: начальный, специальный и спортивного совершенствования [6].

Ударный объем крови (УОК) определяли методом тетраполярной грудной реографии [7]. Регистрацию реограммы

* Автор для переписки: tggpy-mbofk@mail.ru

Таблица 1

Показатели насосной функции сердца у юных гимнастов и пловцов

Возраст, лет	Этапы	Группы	ЧСС, уд/мин	УОК, мл	МОК, л/мин	СИ, л/мин/м ²
6-7	начальная	гимнасты	90,5±2,6	31,8±3,0	2,8±0,14	2,5±0,07
		пловцы	84,2±3,2	41,7±2,4	3,6±0,14	3,0±0,08
8-9		гимнасты	83,0±2,7	39,6±3,5	3,4±0,21	3,0±0,05
		пловцы	73,4±2,4*	57,9±2,3*	4,4±0,25*	4,0±0,07
10-11	специальная	гимнасты	81,8±1,9*	53,1±2,7	4,4±0,24	3,4±0,08
		пловцы	67,0±2,1*	78,7±2,3*	5,0±0,25*	4,1±0,07
12-13		гимнасты	73,1±2,4	58,8±3,4	4,6±0,31	4,0±0,07
		пловцы	61,5±1,8*	89,9±1,7*	5,6±0,27*	4,7±0,0*
14-15	спортивного совершенствования	гимнасты	73,0±1,9	64,0±2,8	5,0±0,28	4,1±0,07
		пловцы	58,7±2,7	97,7±2,1*	5,7±0,24	4,8±0,07
16-17		гимнасты	72,5±2,0	71,9±2,4	5,5±0,31	4,6±0,05
		пловцы	60,8±3,0	103,8±2,4	6,3±0,24	4,9±0,04

* $p < 0,05$ — по сравнению со значениями предыдущей возрастной группы, То же в табл. 2.

у юных спортсменов осуществляли с помощью реоприставки для компьютерного анализа РПКА-2-01, предназначенной для работы в составе аппаратно-программных комплексов медицинского назначения.

У юных пловцов, приступивших к мышечным тренировкам в 6-7-летнем возрасте, на начальном этапе спортивной подготовки частота сердечных сокращений (ЧСС) уменьшилась на 19,3 уд/мин ($p < 0,05$). На специальном этапе спортивной подготовки у юных пловцов ЧСС снизилась на 11,9 уд/мин ($p < 0,05$). На этапе спортивного совершенствования наблюдалась лишь тенденция к урежению ЧСС (табл. 1).

У детей, занимающихся лыжными гонками с 9-летнего возраста, на начальном этапе спортивной подготовки частота сердечбиения уменьшилась на 13,8 уд/мин ($p < 0,05$). Примерно на такую же величину ($13,7 \pm 1,5$ уд/мин) уменьшилась ЧСС на этапе специальной подготовки ($p < 0,05$). На этапе спортивного совершенствования частота сердечбиения у данных спортсменов существенных изменений не претерпела (табл. 2). Таким образом, если у детей, приступивших к мышечным тренировкам в 6-7-летнем возрасте, урежение ЧСС в значительной степени происходит на начальном этапе спортивной подготовки, то в 9-10-летнем оно имеет более равномерный характер.

У детей, систематически занимающихся спортивной гимнастикой, на начальном этапе спортивной подготовки

ЧСС снизилась на 9,6 уд/мин ($p < 0,05$), на специальном — на 9,9 уд/мин ($p < 0,05$), спортивного совершенствования — существенных изменений не претерпевала. При этом степень урежения ЧСС у юных гимнастов оказалась менее выраженной, чем у юных пловцов и лыжников-гонщиков,

У детей, систематически занимающихся хоккеем с шайбой с 9-10-летнего возраста, на начальном этапе спортивной подготовки ЧСС снизилась на 10,2 уд/мин ($p < 0,05$), на специальном — уменьшилась на 7,6 уд/мин ($p < 0,05$), на этапе спортивного совершенствования урежение ЧСС у юных хоккеистов составило $10,6 \pm 2,4$ уд/мин ($p < 0,05$).

У юных пловцов за восемь-девять лет систематических мышечных тренировок суммарное урежение частоты сердцебиения по сравнению с исходными данными составило $31,9 \pm 1,4$ уд/мин ($p < 0,05$), у лыжников-гонщиков — $29,1 \pm 1,7$ уд/мин ($p < 0,05$), у гимнастов — $20,1 \pm 1,4$ уд/мин ($p < 0,05$), у занимающихся хоккеем с шайбой — на $28,3 \pm 2,7$ уд/мин ($p < 0,05$). Таким образом, в процессе многолетних мышечных тренировок ЧСС у юных пловцов и лыжников-гонщиков претерпевает более выраженное изменение, чем ЧСС у юных гимнастов. Видимо, это объясняется тем, что юные пловцы и лыжники в большей мере выполняют упражнения циклического характера, которые, по мнению многих авторов, способствуют значительному урежению пульса [1, 4, 5]. Менее существенное урежение ЧСС у юных гимнастов

Таблица 2

Показатели насосной функции сердца у хоккеистов и лыжников

Возраст, лет	Этапы	Группы	ЧСС, уд/мин	УОК, мл	МОК, л/мин	СИ, л/мин/м ²
9–10	начальная	хоккеисты	85,7±2,1	38,7±1,8	3,8±0,12	3,1±0,20
		лыжники	80,1±1,9*	47,8±3,0*	4,0±0,19*	4,0±0,18*
10–12		хоккеисты	78,3±2,7*	48,5±2,4*	4,2±0,18*	3,2±0,18
		лыжники	74,9±1,7*	69,1±2,5*	5,1±0,2*	4,1±0,17
13–14	специальная	хоккеисты	72,6±2,4*	54,7±2,2	4,3±0,26	3,7±0,19
		лыжники	67,3±1,4*	79,8±1,9*	5,9±0,15*	4,2±0,16
15–16		хоккеисты	70,7±1,7	68,2±2,1*	5,1±0,18*	3,9±0,21
		лыжники	61,1±1,2*	91,1±2,1*	6,4±0,2*	4,3±0,15
17–18	спортивного совершенствования	хоккеисты	63,8±1,5*	77,1±1,4*	5,2±0,17	4,3 ±0,17
		лыжники	58,2±1,9	105,1±2,5*	6,8±0,21	4,4±0,16
18–19		хоккеисты	60,1±1,2*	90,1±1,2*	5,5±0,24*	4,6±0,20
		лыжники	59,6±2,0	114,2±3,6*	7,0±0,18	4,6±0,15

объясняется, вероятно, содержанием тренировочного процесса.

УОК у юных пловцов на начальном этапе спортивной подготовки увеличился на 29,5 мл ($p<0,05$), на специальном — на 32,0 мл ($p<0,05$), спортивного совершенствования — на $14,0\pm1,4$ мл ($p<0,05$), у юных лыжников-гонщиков — соответственно по этапам на 37,0, 22,0, 23,1 ($p<0,05$). Следовательно, у детей, приступивших к мышечным тренировкам в 9-10-летнем возрасте и занимающихся лыжными гонками, УОК увеличивается более равномерно на всех этапах. У юных гимнастов на начальном этапе спортивной подготовки УОК увеличился на 11,9, специальном — на 19,2, спортивного совершенствования — на 13,1 мл ($p<0,05$), у юных хоккеистов — соответственно по этапам на 14,7, 19,7 и на 21,9 мл ($p<0,05$). Как видно, на темпы прироста УОК юных спортсменов влияют возраст и направленность тренировочного процесса.

Сравнение изменений ЧСС и УОК у юных спортсменов в процессе многолетней спортивной подготовки показало, что эти два показателя изменяются разнонаправленно: ЧСС урежается, а УОК увеличивается. В процессе систематических мышечных тренировок у юных спортсменов более выраженное изменение претерпевает УОК и несколько меньше ЧСС. Наблюдается гетерохронность в изменениях ЧСС и УОК. Суммарный прирост минутного объема кровообращения у юных пловцов, лыжников-гонщиков, юных гимнастов и хоккеистов в процессе многолетних мышечных тренировок составил соответственно $3,7\pm0,25$, $4,0\pm0,24$, $2,8\pm0,24$

и $2,2\pm0,22$ л/мин ($p<0,05$). Таким образом, у гимнастов суммарный прирост МОК оказался на $0,6\pm0,24$ л/мин больше, чем у хоккеистов ($p<0,05$), что, видимо, можно объяснить более высокими величинами ЧСС. Суммарный прирост систолического индекса (СИ) у юных пловцов, лыжников-гонщиков и хоккеистов в процессе многолетних мышечных тренировок составил соответственно $3,0\pm0,17$, $1,8\pm0,19$ и $1,8\pm0,15$ л/мин/м². Однако самый высокий суммарный прирост СИ оказался у детей, занимающихся спортивной гимнастикой, — $2,7\pm0,07$ л/мин/м². Данная величина оказалась на $0,9\pm0,005$ л/мин/м² больше, чем у лыжников и хоккеистов ($p<0,05$). При этом показатели МОК у гимнастов находились на уровне значений систолического выброса лыжников и хоккеистов за счет более высокой ЧСС.

У детей, приступивших к мышечным тренировкам в 6-7-летнем возрасте, показатели насосной функции сердца претерпевают значительные изменения на начальных этапах спортивной подготовки, а в дальнейшем темпы их изменений существенно замедляются. У детей, приступивших к мышечным тренировкам в 9-10-летнем возрасте, показатели насосной функции сердца изменяются более равномерно на всех трех этапах спортивной подготовки. Вероятно, при приобщении детей к мышечным тренировкам на ранних этапах постнатального развития происходит изменение на клеточном уровне, что способствует совершенствованию насосной функции сердца [1]. При сравнении между собой показателей на-

сосной функции сердца юных спортсменов, занимающихся различными видами спорта, было установлено, что значительные изменения ЧСС, УОК, МОК и СИ в процессе многолетних мышечных тренировок происходят у юных пловцов.

Таким образом, на темпы изменения показателей насосной функции сердца юных спортсменов влияют направленность тренировочного процесса и, особенно, возраст приобщения детей к систематическим мышечным тренировкам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абзалов Р.А., Ситдилов Ф.Г. Развивающееся сердце и двигательный режим, — Казань, 1999. — 95 с.

2. Бальсевич В.К. Онтокинезиология человека. — М.: Теор. практ. ФК, 2000. — 275 с.

3. Бирюкович А.А. Частота сердечных сокращений и дыхания во время сна у детей 4, 6, 8, 10 лет // Возраст. морфол. физиол. — М., 1967. — С. 220—228.

4. Ванюшин Ю.С. Компенсаторно-адаптационные реакции кардио-респираторной системы при различных видах мышечной деятельности. — Казань, 2003. — 128 с.

5. Вахитов И.Х. Изменение ударного объема крови юных спортсменов в восстановительном периоде после выполнения Гарвардского степ-теста // Теор. практ. физическ. культ. — 1999. — №8. — С. 30—33.

6. Платонов В.Н. Структура многолетней подготовки // Подготовка квалификационных спортсменов. — М.: ФиС, 1986. — С. 220—230.

7. Kitchek W.P. The Minnesota impedance cardiograph theory and applications // Biomed. Eng. — 1974. — Vol. 9. — P. 410.

УДК 616.61-002.3-053.2: [612.392.69+612.017.1]

ИММУННЫЕ НАРУШЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЕ СЕЛЕНА ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ПИЕЛОНЕФРИТЕ У ДЕТЕЙ

Елена Эдуардовна Файзрахманова*, Тамара Петровна Макарова,
Елена Валентиновна Агафонова

Казанский государственный медицинский университет

Реферат

Выявлена роль дефицита селена как фактора развития нарушений иммунологической реактивности по результатам комплексного изучения его содержания в сыворотке крови и суточной моче у 120 детей в возрасте от 3 до 17 лет с различными формами хронического пиелонефрита (дизметаболический обструктивный, обструктивно-дизметаболический). Обнаружено выраженное снижение содержания селена как в сыворотке крови (в 4,8 раза), так и в суточной моче (в 5,7 раза) по сравнению с контролем. Нарастание дефицита селена при обструктивных формах хронического пиелонефрита является кофактором депрессии клеточного иммунитета.

Ключевые слова: микроэлементы, селен, хронический пиелонефрит, дети, иммунограмма.

IMMUNE DISORDERS AND SELENIUM CONTENT IN CHRONIC PYELONEPHRITIS IN CHILDREN

E. E. Fayzrachmanova*, T. P. Makarova, E. V. Agafonova

Kazan State Medical University

Summary

Established was the role of selenium deficiency as a factor in development of disorders of immunological reactivity based on the results of a comprehensive study of its content in blood serum and daily urine of 120 children aged 3 to 17 years with various forms of chronic pyelonephritis. Revealed was a marked reduction of selenium content in blood serum (by 4.8 times), and in daily urine (by 5.7 times) compared with control. The growth of selenium deficiency in obstructive forms of chronic pyelonephritis is a co-factor of inhibition of cellular immunity.

Key words: microelements, selenium, chronic pyelonephritis, children, immunogram.

Проблема инфекции органов мочевой системы у детей продолжает оставаться одной из наиболее актуальных в детской нефрологии. Первое место в структуре за-

болеваний почек у детей занимает хронический пиелонефрит (ПН). Несмотря на существование многочисленных методов диагностики ПН, до настоящего времени изучаются возможности новых методических приёмов, направленных на оценку его активности и стойкости клинико-

* Автор для переписки: faizrachmanovae@mail.ru